Nom:……………………………Prénom……………………………………..N° d'examen………………………….

Elément Hydrologie, STU 5 (2011/2012

Durée 2h

Exercice 1 (3.5 points) : Replacer ces mots de vocabulaire en face de leur définition : A. limnigramme – B. jaugeage – C. tarage – D. limnigraphe – E. hyétogramme- F. pluviographe – G. pluviogramme.

D Appareil de mesure continue d'une hauteur d'eau. **B** Mesure d'un débit en relation avec la hauteur d'eau de la rivière. **C** Courbe de correspondance des débits par rapport à leur hauteur d'eau. **A** Graphique représentant les hauteurs d'eau d'une rivière en fonction du temps.	**F** Appareil de mesure de la pluie. **G** Graphique représentant la hauteur de pluie tombée en fonction du temps. **E** Graphique représentant l'intensité de la pluie en fonction du temps.

Exercice 2 (4.5 points) : Le tableau ci-dessous présente les données météorologiques d'une région montagneuse:

a) - Sachant que la RFU max est de 75 mm, compléter le tableau?

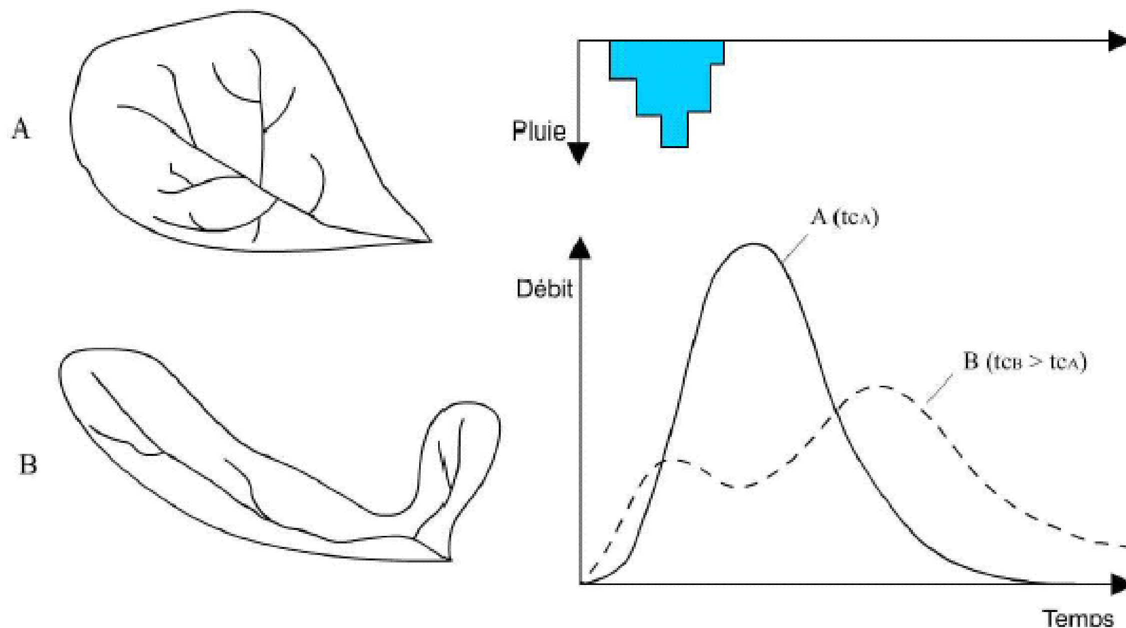
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Ju	A	Total
P(mm)	41	121	146	194	235	208	68	2	1	0	0	2	1018
ETP (mm)	159	151	138	128	126	134	147	146	159	172	188	207	1648
RFU (mm)	0	0	8	74	75	75	0	0	0	0	0	0	232
ETR (mm)	41	121	138	128	126	134	143	2	1	0	0	2	836
I+R (mm)	0	0	0	0	108	74	0	0	0	0	0	0	182

b) Donner le bilan hydrologique?

P = ETR +(I+R) : P-ETR-(I+R) = 1018-836-182 = 0

Exercice 3 (3 points) - Expliciter la réaction hydrologique des deux bassins ci-dessous soumis à une même pluie uniformément repartie. Ces bassins sont de caractéristiques morphologiques identiques (pente, altitude), de même occupation du sol mais de forme différentes.

Exprimer sur le dessin de droite les différences essentielles entre ces deux comportements.



La réaction du bassin A est plus rapide que celle du bassin B (tca<tcb). Le débit de pointe du bassin A est alors plus élevé. Pour le bassin B on observe une première pointe correspondant à la réaction du petit sous-bassin.

Exercice 4 (3 points). Pour un bassin versant de 71 Km², les données suivantes sont disponibles pour un une seule année hydrologique ;
Précipitations : 1300 mm ; Evaporation : 600 mm ; Débit moyen annuel : 1,8 m3/s

a) après avoir donné l'équation du bilan hydrique de surface, Calculer la variation de stock S et en déduire le stock à disposition à la fin de l'année hydrologique en admettant un stock initial de 200 mm.

L'équation du bilan hydrologique est la suivante : P-E=R±S.
De suite, on obtient la variation de stock S qui s'écrit : S=P-R-E = -100 mm (avec dans notre cas P=1300 mm, E=600 mm, R=1,8 m3/s = 800 mm).
Sachant que le stock initial So est de 200 mm, on a : =So+ S = 200-100=100 mm
Cette variation de stock S négative exprime le fait que la nappe se soit déchargée durant l'année, et cela de façon significative.
…………………………………………………………………………………………………
b) L'année suivante alors que les valeurs moyennes des précipitations et de l'évaporation ont été sensiblement les mêmes, le débit moyen annuel a diminué. Pouvez-vous expliquer ce phénomène ?
Dans l'équation du bilan hydrologique cela signifie que la variation de stock est positive et donc que le stock a augmenté à la fin de l'année.
Dans le cas où ce stock correspondrait à des réserves d'eau souterraines, on peut imaginer que les pluies de cette année ont permis de recharger ces réserves souterraines qui avaient fortement

diminué l'année précédente. On peut avoir le même raisonnement en imaginant un stock correspondant à de la glace ou de la neige.

Exercice 5 (3 points). Avec 50 ans de données, on a calculé la pluie annuelle moyenne (900 mm) et l'écoulement annuel moyen (450 mm) pour un bassin versant de 150 km^2. Dans le but d'alimenter une commune voisine en eau potable, on envisage de construire une retenue de 3000 ha à l'exutoire de ce bassin versant (qui recueillerait la totalité des eaux du bassin). L'évaporation à partir de ce réservoir a été estimée à 150 mm.
Sachant qu'il n'y a pas de perte par infiltration, ni d'autres affluents, on vous demande d'estimer le volume d'eau moyen annuel disponible pour l'approvisionnement en eau potable.

Il s'agit de faire le **bilan hydrologique au niveau de la future retenue de 3000 ha** :
Les entrées :
__ Précipitations directes sur le plan d'eau : P= 900/1 000 · 3 000 · 10 000= 27 000 000 m^3.
__ Volume provenant de l'écoulement : R= 450/1 000 · 150 · 1 000 000= 67 500 000 m^3.
Les sorties (ou pertes) :
__ Evaporation à partir de la surface du plan d'eau de la retenue : E= 150/1 000 · 3 000 · 10 000= 4 500 000 m^3.
Le bilan hydrologique au niveau de la future retenue peut s'écrire :
P+R = E+S avec S = Stock final – Stock initial
Le stock initial étant nul et aucunes pertes ni apports étant à considérer, on a donc un volume moyen disponible :
S=P+R-E = 90 000 000 m^3.
(NB : pour ceux qui ont fait le calcul en lame d'eau :
le volume disponible représente une lame d'eau de 3000 mm)
……………………………………………

Exercice 6 (3 points) : Soit une nappe libre contenue dans des grés de perméabilité 10^{-2} m/s et comprise entre deux rivières dont les hauteurs d'eau sont de 20 m pour l'une et de 10m pour l'autre.

a- faites un schéma de la nappe en question et indiquez le sens de l'écoulement?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
…………………………………………………

b- Supposant que le régime est permanent, montrez l'expression du débit écoulé par section unitaire de la nappe ?

…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
………………………

c- Sachant que les 2 cours d’eau sont distants l’un de l’autre de 3 km et que les phénomènes de suintement sont négligeables, donnez la valeur de ce débit pour une largeur de 1km ?

…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………